
온톨로지 기반의 인텔리전트 웹검색 에이전트의 인터랙션 디자인

틈새시간과 미디어 레퍼토리의 개념의 변화에 따른 정보이용행태를 중심으로

A Study on Interaction Design for an Intelligent Web Search Agent based on Ontology, Niche Time Usage and Media Repertoire

이경호, Kyungho Lee*, 윤주현, Juhyun Eune**, 강형모, Hyungmo Kang***

요약 유비쿼터스 컴퓨팅의 발달과 스마트 폰의 등장은 사람들의 정보의 시간적, 공간적 이용 행태를 변화시켰으며 이러한 변화는 틈새시간과 미디어 레퍼토리의 개념을 통해 변화 양상의 특징을 드러낸다. 그러나 이러한 정보의 이용 행태의 변화 양상에도 불구하고 현재의 웹 검색 서비스와 그를 돕기 위한 에이전트형 서비스들은 목적한 검색결과를 찾을 때까지 사용자의 지속적인 인지적 반응과 전략적인 의사 결정을 필요로 하며 과거와 같은 상태에 머무르고 있다. 본 연구에서는 이러한 틈새시간이용에 대한 열망과 미디어 레퍼토리나 정보 소비 취향이 궁극적으로는 사용자가 이동 중에 정보를 검색, 결과를 얻는 행위를 변화시키고 있음에 주목하여, 데스크탑 컴퓨팅과는 차별화 될 수 있는 제약조건 기반의 온톨로지 기반의 지능형 검색 에이전트의 인터랙션 디자인을 제안하며 스마트폰의 이동성, 개인 미디어 지향성, 고해상도의 소형화면을 고려한 프로토타입 디자인을 제시하였다.

Abstract It is widely known that the development of ubiquitous computing and smart phone technology transforms people's every day behaviors toward information retrieval, acquisition and usage which are obviously characterized by two unique elements: niche time and media repertoire. However, current web based information retrieval services and agent service stills adopt the same methodologies and frameworks that were developed in a decade ago which are highly required human cognitive load, continuous strategic decision making in order to get appropriate search results. These user's anxieties to use their niche time and tendency to have media repertoire eventually results in conventional user behaviors to be different from those of desktop computing's. In this paper, we propose a constraints based semantic web search agent which is extrapolating users interests from their blog posts and repeated query keywords through their library classification systems. We also propose a graphical user interface which is considered three characteristics of smart phone: a mobility, a personal media and a high resolution in small screen.

핵심어: *information retrieval, intelligent agent, ontology, adaptiveness, user interface, mental model*

*주저자 : 서울대학교 디자인학부 시각디자인전공 이경호 e-mail: xyz81@snu.ac.kr

**공동저자 : 서울대학교 디자인학부 시각디자인전공 윤주현 교수 e-mail: jheune@snu.ac.kr

***교신저자 : NC Soft Japan 강형모 e-mail: hmkang@ncsoft.co.jp

1. 서론

아이폰, 블랙베리와 같은 스마트폰과 그를 통해 사용되는 수많은 어플리케이션은 사람들의 정보 검색 및 습득방식의 시간적, 공간적 이용 행태를 변화시켰다. 이같은 클라우드 컴퓨팅 서비스와 플랫폼을 기반에 둔 정보 이용 행태의 변화는 정보와 콘텐츠의 검색, 소비 및 활용에 있어 특정한 과업(task)과 과업 사이에 정체되거나 낭비하는 시간 없이 자신이 원하는 행위에 몰입하며 시간 활용을 극대화 하기 위한 시간의 활용 개념을 의미하는 틈새시간(niche time)과 함께 사용자는 규칙적으로 선택하는 일종의 미디어와 채널의 조합으로부터 원하는 정보를 공급받고 있음을 의미하는 미디어 레퍼토리(media repertoire)의 개념을 탄생시켰다.

본 연구에서는 이러한 틈새시간이용에 대한 열망과 미디어 레퍼토리와 같은 경향이 궁극적으로 사용자가 이동 중에 정보를 검색, 결과를 얻는 행위를 변화시키고 있음에 주목하여 데스크탑 컴퓨팅과는 차별화 될 수 있는 제약조건 기반의 지능형 웹 검색 에이전트와 프로토타입을 제안한다. 이 제약조건 기반의 지능형 웹 에이전트 서비스는 사용자의 주요 관심사를 사용자가 평소에 주로 사용하는 블로그에서 관련 검색어를 추출하고, 평소 에이전트를 통해 검색하는 웹 검색 질의어를 저장, 도서분류체계인 듀이 십진분류법을 통해 체계화 함으로써 사용자가 검색하려는 대상에 대한 맥락과 환경에 대한 추가 정보를 제공할 수 있으며 이를 통해 검색 결과의 신뢰도와 검색과정에서의 적응력을 높이는 데 기여한다.

2. 관련 연구

2.1 틈새시간과 미디어 레퍼토리 개념의 등장

미디어 레퍼토리는 다채널 환경에서 개인이나 세대가 채널을 무작위로 선택하는 것이 아니라 규칙적으로 선택하는 일종의 채널 세트(the set of channels)로서 채널 레퍼토리를 응용한 개념이다. 예를 들어 뉴스 수용자의 입장에서는 그것이 텔레비전의 개별 채널이든 웹 서비스든 관계없이 뉴스를 보는 미디어로 이용한다는 개념이다. 이와 같은 맥락에서 사용자는 자신이 검색하고자 하는 대상은 대부분의 경우에 자신이 평소에 가지고 있었던 관심사에 대해서 검색 서비스를 활용하고, 검색을 위한 질의어 및 콘텐츠의 텍스트, 이미지, 동영상 등의 형식 정의들은 검색 시도를 위한 암묵적인 레퍼토리로서 작용하기 때문에 사용자의 검색 맥락과 의도를 알려주는 중요한 단서가 될 수 있다.

흔히 자투리 시간으로 불려왔던 틈새시간(niche time)은 미디어 환경이 점차 개인화, 유비쿼터스화로 근접함에 따라 스마트폰과 같은 정보기기가 시간의 창출이나 시간의 분할을 통해서 '죽은 시간', '중지된 시간' 혹은 '빈 시간'을 그냥

두지 않고 유용하고 유익한 시간으로 다시 탄생시켜 준다는 점에서 중요한 시간으로 부상하고 있다. 이 틈새 시간을 시간의 밀도제고(densification of time)와 이중시간(double time)으로 특징지으며 사용자는 이제 사생활과 공적 생활 곳곳에서 정보의 검색과 정보의 습득을 여타의 행위와 '더불어' 수행 할 수 있는 가능성을 제시하고 있다. (이재현, 2004, 2005). 다시 말해 사용자는 이제 전통적인 웹 브라우저를 통한 직접적인 정보 검색을 통하지 않고도, 필요한 정보 검색을 자신의 검색 에이전트를 통해 미리 지시해 두고 출근 시간대나 점심, 오후시간대에 필요한 틈새시간을 활용해 언제든 검색결과만을 효과적으로 확인하여 필요한 정보를 습득하려는 멘탈 모델을 가지게 된 것이라 할 수 있다.

2.2 지능형 에이전트의 정의와 특징

지능형 에이전트란, 사용자의 개입 없이 주기적으로 정보를 모으거나 또는 일부 다른 서비스를 수행하는 프로그램을 일컫는다. 일반적으로, 에이전트 프로그램은 인터넷의 검색과 관련해서 사용자가 입력한 매개변수를 사용하여, 사용자가 관심을 가지고 있는 분야의 정보를 수집하고, 이것을 매일 또는 정해진 주기로 제공하는 역할을 하며 다른 말로는 "로봇" 또는 줄여서 "봇"이라고 부르기도 한다[1]. 또한, 사용자의 등록정보 또는 사용실적에 기반하여 웹사이트에서 제공하는 정보를 개인화 하도록 만들어진 에이전트들도 있다. 이러한 에이전트는 자율성(Autonomy), 사회성(Social ability), 반응성(Reactivity), 선행성(Proactiveness)의 4가지 특징적인 측면으로 설명될 수 있으며 다양한 지적 시스템 사시의 지식과 정보 교환을 위해 설계된 통신언어인 KQML(Knowledge Query and Manipulation Language)를 통해 에이전트 간, 또는 지적 시스템들과 상호 작용한다.

3. 에이전트의 컨셉 디자인과 인터랙션 설계

본 연구에서 디자인 하는 지능형 에이전트는 사용자의 틈새시간 활용을 극대화 할 수 있게 하고, 이제 자리 잡기 시작한 미디어 레퍼토리에 관한 정보 탐색 모델을 반영한다. 따라서 사용자의 지속적인 참여 없이도, 원하는 정보를 탐색하여 사용자가 의도한 맥락에 가장 가까운 결과를 원하는 지정한 데이터의 형식 위주로 스크랩하여 결과를 알려주는 역할을 한다. 이러한 흐름을 도식화 하면 그림1과 같다.

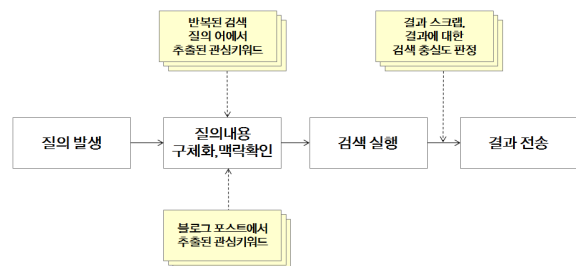


그림 1. 지능형 에이전트의 Use Flow

이러한 지능형 에이전트가 사용자에게 주는 편익은 다음과 같다. 첫째, 지연 검색의 관점에서 사용자가 필요에 따라 두세 가지의 질의어를 입력 해두면 필요한 정보를 스스로 검색하여 사용자의 인터넷 접속 환경과 대역폭을 고려하여 제공해 준다. 둘째, 이 같은 에이전트 기반 검색의 경우 사용자가 지속적으로 검색 과정에 참여하지 않기 때문에 사용자가 의도하는 질의어가 가진 맥락과 검색의 신뢰도를 높은 수준으로 유지하는 것은 필수적인 일이므로 이를 위해 방법으로 미리 지정한 사용자의 블로그 포스트와 평소 검색을 진행한 질의어들이 듀이 십진분류법 중 어느 영역에 속해있는 키워드인지를 지속적으로 참조어로 함께 검색함으로써 검색 결과의 신뢰도를 높이는 데 기여한다. 셋째, 에이전트를 통해 입력하는 질의어 및 주요 검색 데이터 형식을 프로파일링 해 두고, 그것을 질의어와 마찬가지로 듀이 십진분류법을 통해 영역을 추출하여 검색 진행과 결과 전송 시에 반영하여 함께 전송함으로써 사용자가 검색하고자 하는 대상의 구체화를 돕고, 점진적으로 사용자의 개인화된 검색 에이전트가 될 수 있는 적응력을 갖추게 된다.

3.1 지연 검색

지연 검색(retrieval deferring)은 본래 인터넷의 네트워크 사용량에 따른 정보 검색 속도의 차이에 대한 해결을 위해 네트워크 부하가 적은 시간에 자동으로 검색을 수행할 수 있는 방법을 의미한다. 그러나 최근에는 이러한 대역폭에 의한 접근 제한이 이루어지는 경우가 거의 없으므로, 본 연구에서는 지연 검색을 이러한 대역폭 제한의 관점 보다는 턴제(turn based)로 필요한 정보들을 미리 검색시켜두고 추후에 그 결과만을 받아 볼 수 있다는 관점에 더 무게를 두었다.

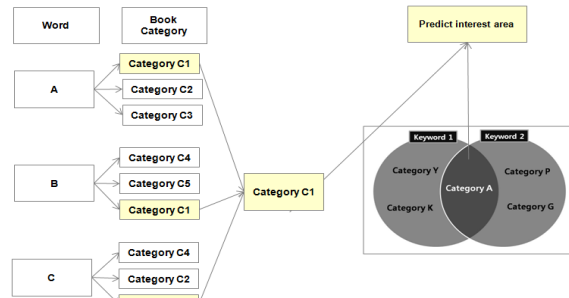
3.2 사용자의 주요 관심 검색어 추출 알고리즘

우리가 제안 하는 에이전트는 사용자의 지속적인 참여와 관찰을 통해 검색 결과를 도출하는 것이 아니기 때문에, 보다 정확한 결과를 검색해 내기 위해서는 사용자의 질의어에 맥락을 부여하는 일이 필수적이다. 이러한 맥락은 사용자의 암묵적인 관심과 지식이 반영이 되는 글에 반영이 되는 경우가 많으며, 지속적인 질의어가 축적될 경우에는 이러한 질의어를 통해서도 검색을 위한 질의어가 의도하는 바를 파악할 수 있게 된다. 사용자가 미리 지정한 URL이나 자료에서 주요 관심 영역을 파악하기 위해 김영식과 이기범의 연구 [2] 에서 제안된 디자인 듀이 십진분류법을 통해 사용자의 관심영역을 유추해 내는 알고리즘을 적용하였다.

그림 2. 사용자의 관심영역을 객관적으로 추출하기 위한 알고리즘

3.3 지능형 에이전트 검색 과정의 인터랙션 디자인

그림 1 의 단계 중 검색실행- 결과전송의 단계에서 본



에이전트는 주요 검색 엔진들이 가지고 있는 OpenAPI를 사용하여 검색을 진행하지만, 그에 앞서서 어떤 검색 결과들을 선택하여 어떤 순서로 스크랩, 사용자에게 되돌려줄지를 결정하기 위해 사용자가 입력한 질의어와 주요 관심사 간의 의미적 비교가 선행되며 그 주요 내용을 정의[3]하면 표 1과 같다. 사용자의 입력한 질의어의 속성(proA)에 대한 제약조건(conR)으로서 사용자가 본래 가지고 있었던 관심영역에 대한 키워드가 사용된다.(단, 의미적 가까움은 exact > plugin > subsumes > fail의 순.)

표 1. 사용자의 질의어와 주요 관심사간의 의미적 비교를 위한 매칭 알고리즘 디자인.

```

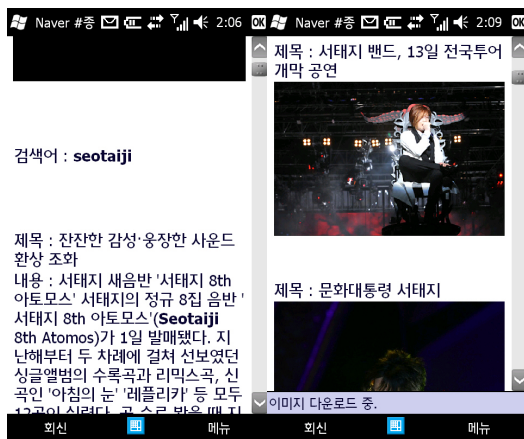
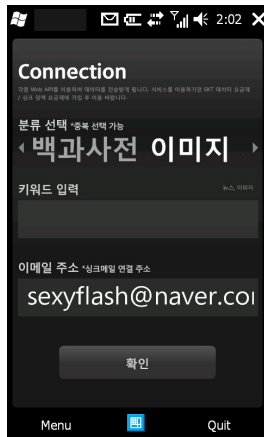
DegreeOfMatch(conR, proA)
  If conR=proA then return exact
  If conR subcalssOf proA then return exact
  If proA subsumes conR return plugin
  If conR subsumes proA return subsumes
  Otherwise return fail

For constraint c1,
  If an input of service1 match with c1,
    an output of service2 match with c1
  Then,
    service1 > service2
  
```

3. 인터랙션 디자인 평가를 위한 프로토타이핑

사용자의 멘탈모델을 잘 반영하고 우리가 제안한 알고리즘이 정상적으로 동작하는지, 검토하기 위해서 다음과 같은 프로토타입을 개발하였다. 서버사이드 프로토타입의 경우에 Python Script를 사용하였으며, 어플리케이션의 프로토타입의 경우에는 Flash Lite 2.0을 사용하여 Windows Mobile OS에서 포팅하여 정상적으로 동작함을 테스트하였다.

그림 3. 지능형 에이전트의 Flash Prototype - 질의어 'seotaiji'로부터 검색된 결과가 스크랩 되어 메일로 도착된 화면



4. 프로토타입 검증 및 파일럿 테스트

4.1 실험디자인과 수행 절차

실험은 모바일 디바이스와 어플리케이션의 사용에 익숙하다고 판단되는 20대 대학생으로부터 30대의 회사를 대상으로, 높은 교육수준, 고른 디지털 미디어 리터러시를 갖고 있는 남녀 각 10명, 총 20명을 대상으로 2010년 10월 21일에 실시하였다. 피 실험자들은 모두 Windows Mobile 기반 디바이스에 실험을 위해 새로 인스톨된 프로토타입을 가지고, 가장 최근에 자신이 작성한 200단어 이상의 텍스트를 바탕으로 주요 관심 검색어를 추출, 제약어를 입력하였고, 원하는 질의어를 각 10회 검색하여 그 결과에 대해서 설문지 조사와 실험 후 인터뷰를 실시하였다.

4.2 실험 결과 및 분석

피실험자들은 프로토타입을 사용하고, 원하는 질의어를 검색 시도 하여, 그 결과를 얻는 데까지의 경험을 필요성, 정확성, 유용성, 적응성의 측면에서 7점 척도로 평가하였다. 이러한 에이전트 서비스의 필요성에 대해서는 49%의 사용자들이 긍정적으로, 검색 결과의 정확성에 대해서는 48%의 사용자들이 긍정적으로 응답하였다. 또, 메일로 검색 질의를

중복 입력, 한꺼번에 결과를 받아보는 경험에 대한 유용성에 대한 질문으로 62%의 사용자들이 긍정적인 응답을 보였으며, 검색결과에 대한 에이전트의 적응력에 대해서는 32%의 사용자만이 긍정적인 답을 보였다.

표 2. 지능형 에이전트 서비스에 대한 실험 및 설문조사 결과

응답	1	2	3	4	5	6	7
필요성 necessity	4%	4%	9%	34%	30%	14%	5%
정확성 accuracy	2%	2%	8%	39%	30%	14%	4%
유용성 usefulness	4%	4%	8%	23%	32%	25%	5%
적응성 adaptiveness	8%	6%	18%	36%	20%	7%	5%

4. 결론

빠르고 풍부한 인터넷 자원의 활용과 스마트 폰으로 대별되는 모바일 미디어, 컴퓨팅의 사용은 사용자들의 정보 이용에 대한 시간적, 공간적 인지와 개념을 변화시켰다. 우리가 제안한 에이전트는 사용자들이 보여주는 이러한 변화 양상에 주목하여 기존의 검색 어플리케이션이나 에이전트 기반의 검색서비스가 제공하지 않았던 의미기반 검색의 단초를 제공하고 있다. 우리는 이것을 지연검색이라는 전통적인 검색 방식을 새롭게 해석하여 굳이 사용자가 올바른 검색결과를 얻기 위해 지속적인 인터랙션과 인지적인 부담을 갖지 않아도 되는 방안을 제안하였으며, 또, 사용자가 의도하는 질의어에 사용자의 맥락이 반영될 수 있도록 사용자가 작성한 질의어를 두이십진분류법에 투영하여, 검색어가 어떠한 관심 영역에 머무르는가를 판단, 이러한 톤 방식 검색의 신뢰성과 정확도를 높이려는 시도를 하였다. 정보의 홍수속에 이처럼 온톨로지 개념이 반영된 인텔리전트 에이전트 서비스의 요구는 점점 거세어질 것이며, 사용자의 정보 이용행태에 기초한 에이전트의 인터랙션에 대한 연구는 더욱 필수적인 것이 될 것으로 전망된다.

참고문헌

- [1] Wolf-Tilo Balke and Matthias Wagner, Towards Personalized Selection of Web Services, 14th International World Wide Web Conference (WWW), 2003.
- [2] Young Sik Kim, Kibeom Lee, Jung-hee Ryu, "Algorithm for Extrapolating Blogger's Interests through Library Classification Systems," icws, pp.481-488, 2008 IEEE International Conference on Web Services, 2008
- [3] Sheila A. McIlraith, "Semantic Web Services", IEEE, Intelligent Systems, 2001